

# MAGNETIC DISK DEVICE

**Patent number:** JP2000156077  
**Publication date:** 2000-06-06  
**Inventor:** NODA TOSHIHARU  
**Applicant:** NEC CORP  
**Classification:**  
- **international:** G11B33/12; G11B33/08; G11B33/14; H05K5/00  
- **european:**  
**Application number:** JP19980328658 19981118  
**Priority number(s):**

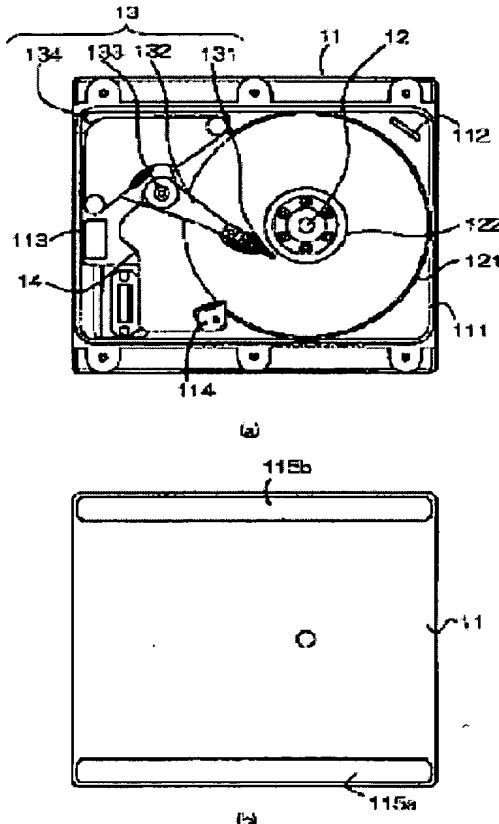
**Also published as:**

US6417985 (B1)

## Abstract of JP2000156077

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve impact resistance, a heat radiation property and portability, to facilitate loading/unloading to a main body device, to reduce device thickness and to prevent destruction of electronic parts in a magnetic disk device.

**SOLUTION:** Base 11 is projected to both sides of a part loading mechanical parts of a spindle motor 12 and an actuator 13, etc., and the base 11 is provided with multipurpose spaces 115a, 115b. These spaces are used for multipurpose to be used for a damper function for improving the impact resistance, a heat radiation mechanism for preventing a temp. rise, mounting of an electronic parts loading package or a loading/unloading mechanism to the main body device, etc.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (use reverse side)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-156077

(P2000-156077A)

(43)公開日 平成12年6月6日(2000.6.6)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコト <sup>*</sup> (参考)
G 11 B 33/12	501	G 11 B 33/12	501 A 4E360
	313		313 C
33/08		33/08	E
33/14	501	33/14	501 W
			501 B

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 14 頁) 最終頁に統く

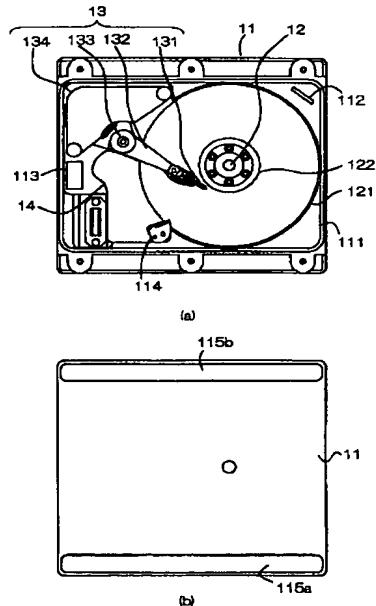
(21)出願番号	特願平10-328658	(71)出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成10年11月18日(1998.11.18)	(72)発明者	野田 優治 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74)代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男 (外3名) Fターム(参考) 4E360 AA02 AB02 AB23 AB42 BA03 BA08 BC05 BD03 BD05 CA02 EA05 ED02 ED03 ED28 ED29 FA02 GA04 GA08 GA12 GA14 GA24 GA28 GA47 GA52 GA53 GB43

(54)【発明の名称】 磁気ディスク装置

(57)【要約】

【課題】 磁気ディスク装置において、耐衝撃性の向上、放熱性の向上、本体装置への着脱の容易化、装置の厚みの低減、電子部品破壊の防止および可搬性の向上を図ること。

【解決手段】 スピンドルモータ12やアクチュエータ13などの機構部品を搭載する部分の両サイドにベース11を張り出させ、そこに多目的空間115a、115bを有している。この空間は多目的に使用可能で、耐衝撃性向上のためのダンパー機能、温度上昇防止のための放熱機構、電子部品搭載パッケージの実装、あるいは、本体装置への着脱機構などに用いる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気記録媒体である磁気ディスクと、該磁気ディスクを回転駆動するスピンドルモータと、前記磁気ディスク面に対する情報の記録再生を行う逆気ヘッドと、該磁気ヘッドを位置決め駆動するアクチュエータとを機構部品として備え、これらの機構部品を搭載するベースを有する磁気ディスク装置であって、前記ベースは、前記機構部品を搭載する部分の両側に張り出し部を有し、該張り出し部に多目的空間を有することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項2】 請求項1記載の磁気ディスク装置において、前記多目的空間に、衝撃緩衝機構を備えたことを特徴とする逆気ディスク装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の磁気ディスク装置において、前記多目的空間に、放熱機構を備えたことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項4】 請求項1から3のいずれかに記載の磁気ディスク装置において、

前記多目的空間に電子部品を搭載したパッケージを収納することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項5】 請求項4記載の磁気ディスク装置において、前記パッケージには、該パッケージを覆うカバーが取り付けられていることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項6】 請求項1から5のいずれかに記載の磁気ディスク装置において、

前記多目的空間に本体装置側へ取り付ける際に用いるガイドを形成していることを特徴とする磁気ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気ディスク装置に関し、特に耐衝撃性、放熱性の向上、薄厚化などを可能にする磁気ディスク装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】まず、最初に、磁気ディスク装置の耐衝撃性に関する従来の技術を説明する。一般に磁気ディスク装置は、外部から加えられる衝撃に対し非常に弱く、机上に軽く落とした程度の衝撃(100G程度)でも、著しく寿命を低下させる可能性がある。また、仮に机から床に落とした場合の衝撃(1000G以上)では、致命的な損傷を引き起こしてしまう。

【0003】このように衝撃に弱い理由として主なものは以下の二つである。一つめは、衝撃によりヘッドが跳ね上がり、媒体をヒットすることにより発生する媒体面の損傷およびヘッドの損傷である。一般的に100G程度でヘッドが跳躍し始めることが知られている。これに對し、停止時はヘッドを媒体の外に待避させておく方式

が実施されている。しかし、この方式でも1000G以上の衝撃に対しては、ヘッドを支持するサスペンション部に変形が発生し損傷はさけられない。

【0004】衝撃に弱い理由の二つめは、媒体を回転させるスピンドルモーターの軸受け部が損傷しやすいことである。ボールベアリングを用いた玉軸受けでは、衝撃加速度×回転体質量の負荷が、軸受け部に集中し、ボールやその摺動面に圧痕を発生してしまう。これに対し、軸受けとして動圧軸受けを用いることが検討されている。動圧軸受けでは、衝撃を面接触に近い線接触で受けたため、玉軸受けに比較して耐衝撃性が向上する。しかし、現在、動圧軸受けは、軸受けとしての信頼性が十分でなく磁気ディスク装置へは適用に至っていない。また、仮に適用されたとしても、数百Gクラスの耐衝撃性を得られるに過ぎず、1000Gを越える衝撃には十分とは言えない。

【0005】従来、このような問題に対する磁気ディスク装置として、たとえば特開平6-176555号公報に示されるような緩衝部材付加構造が考えられてきた。この方式では、フレームの四隅部と、コネクタ受け部の両端の近傍にそれぞれ緩衝部材が設けられている。これらの緩衝部材が、衝撃を減衰させ、装置内部の各種機構部の損傷を防止する。

【0006】次に、磁気ディスク装置が発生する熱対策に関する従来技術を説明する。磁気ディスク装置は、一般的にスピンドルモーターやアクチュエータなどの機構部品を搭載したディスクエンクロージャーと制御用の電子部品を配したパッケージ部からなる。これらの部品のうち、主な発熱源は、スピンドルモータ及びアクチュエータのコイル部、制御チャネルなどのIC部品である。

【0007】長時間稼働した場合、磁気ディスク装置の表面温度は30度以上上昇することが知られている。使用環境が50度を越えているとき、磁気ディスク装置温度は80度を越える可能性がある。このような場合、磁気ディスク装置は制御不能になり誤動作してしまう。従来、このような問題に対し、磁気ディスク装置を搭載する筐体内にファンを設け、冷却することにより温度上昇を防ぐことが行われている。

【0008】また、特開平9-115279号公報に示されるように熱伝導性部材を用いることが考えられている。この方式では、パッケージ上の電子部品とディスクエンクロージャーの間、及びディスクエンクロージャーとそれを取り付ける筐体壁の間に熱伝導性シートの熱伝導性部材を挿入密着している。このシートにより、パッケージ及びディスクエンクロージャーの熱を熱伝導により放熱する。

【0009】次に、制御用電子部品を搭載したパッケージのディスクエンクロージャに対する取り付け方法について説明する。従来、3.5インチ

50 関する従来技術について説明する。従来、3.5イン

チ、2.5インチの磁気ディスク装置では、特開平9-115279号公報に示されているように、ディスクエンクロージャーの背面にパッケージが取り付けられる。

【0010】この構造は、標準化されており、ディスクエンクロージャーを筐体に取り付けるネジ位置やパッケージのコネクタ位置などが決められている。そして、パソコン用コンピューターやサーバー内にあらかじめ用意された設置スペースに互換性をもって取り付けられるようになっている。また、一般的に、そのパッケージはむき出しであり、重要な制御電子部品に直接ユーザーが触れる構造となっている。

【0011】次に、磁気ディスク装置の本体装置側への取り付け方法に関する従来技術について説明する。前述の通り、3.5インチや2.5インチの磁気ディスク装置は、本体装置に取り付けるための構造が標準化されているため、一般的にネジにて頑強に固定される。

【0012】パソコン用コンピューターでは一般的に板金にネジ固定され、本体内に設置される。また、サーバーでは、磁気ディスク装置を搭載する専用ラックにネジ固定し、そのラックをサーバー本体に挿入する。また、パッケージのコネクタは、通常SCSIコネクタもしくはIDEコネクタなどが標準的に用いられる。これらのコネクタは、何回も抜き差しすることを想定していないため、非常に強い保持力でコネクトされる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】第一の問題点は、特開平6-176555号公報に記載された方法では、取り付けられる緩衝材が小さく、大きな衝撃を十分緩衝するだけのダンピング効果が得られないことである。また、仮に十分な緩衝材の大きさを確保しようとすると、ディスクエンクロージャー内の機構部品のスペースを圧迫してしまう。例えば、アクチュエータが取り付けられたコーナーでは磁気回路が小さくなり、シーク特性に支障をきたしてしまう。また媒体わきのコーナーは通常このスペースにエアーフィルターを設置するが、それが実装不可能になってしまう。

【0014】第二の問題点は、ファンを用いた冷却方法では、ファンに起因する騒音、振動が伴うことである。騒音は、オフィスに置かれたパソコン用コンピューターやサーバーでは通常問題になっていない。しかし、家庭で使用されるコンピューターでは、その騒音が問題になる場合もある。また、特に近年、磁気ディスク装置をAV機器に接続して用いるケースも増えてきており、その場合は騒音が致命的な問題になりえる。また、振動は、低周波ノイズを発生し、磁気ディスク装置の位置決めに外乱要素となる。特に近年の磁気ディスク装置は高トラックピッチ化が進み、ますます高い位置決め性能が要求されてきている。そのため、磁気ディスク装置の近傍で常時発生する振動外乱があると性能向上に大きな支障となる。更に、特開平9-115279号公報に示された

熱伝導性部材を用いる方式では、専用シートを設ける分コストアップとなる。

【0015】第三の問題点は、ディスクエンクロージャーと電子部品が搭載されたパッケージを積層構造にしているため、磁気ディスク装置の厚みを薄くすることが難しいという問題がある。また、同じく積層構造にしているため、ディスクエンクロージャーとパッケージからそれぞれ発生する熱を放熱しにくいという問題もある。その理由は、両者の放熱面が向かい合っているためその部分に熱がこもりやすいうことがあげられる。また、単純に向かい合っている分放熱面積が小さくなるとも考えられる。また、この積層構造は、電子部品を破壊しやすく、かつ見栄え、取り扱いの観点から商品性が低いという問題がある。その理由は、電子部品を搭載したパッケージが露出しているからである。つまり、ユーザーが直接これらの電子部品に触れることになり、静電気破壊などを起こしやすくなる。更に、電子部品が露出しているため、商品としての見栄えが悪く、手に持ったりするときの取り扱いも悪い。後述するように、将来的に2.5インチや3.5インチクラスの大容量ファイルが可搬型になった場合など商品としてなりたたない。

【0016】第四の問題点は、磁気ディスク装置を、パソコン用コンピューターやサーバーなどの本体装置から容易に着脱できないことである。その理由は、固定にネジを用いるためである。また、標準的に用いられるコネクタのコネクト強度が大きいためである。従来の磁気ディスク装置は、一度本体装置に装着してしまうと、故障したときや増設するときなどの特殊な場合以外は、着脱することがなかったため、そのような標準化がなされてきた。

【0017】しかし、今後、映像ファイルなどの目的で磁気ディスク装置が使われ始めると、大容量の磁気ディスク装置を可搬型で用いるという用途も考えられる。現在普及している可搬型の磁気ディスク装置にはカード型(PCMCIA準拠TYPE2)がある。しかし、これらの磁気ディスク装置では容量不足となり、2.5インチや3.5インチクラスあるいはそれ以上の大きさの磁気ディスク装置を可搬型にし、かつ容易に着脱可能にしておく必要がある。

【0018】本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、高耐衝撃性または熱伝導性部材やファンを不要にできる高放熱性を備えること、薄型化や電子部品を損傷しにくい構造をもって可搬型の大容量化に対応できること、見栄えや取り扱いの観点から高い商品性を有することおよび本体装置への着脱を容易にすることが可能な磁気ディスク装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するため、以下の構成を採用した。すなわち、請求項1記載の磁気ディスク装置では、磁気記録媒体である磁

気ディスクと、該磁気ディスクを回転駆動するスピンドルモータと、前記磁気ディスク面に対する情報の記録再生を行う磁気ヘッドと、該磁気ヘッドを位置決め駆動するアクチュエータとを機構部品として備え、これらの機構部品を搭載するベースを有する磁気ディスク装置であって、前記ベースは、前記機構部品を搭載する部分の両側に張り出し部を有し、該張り出し部に多目的空間を有している技術が採用される。この磁気ディスク装置では、スピンドルモータやアクチュエータなどの機構部品を搭載する部分のサイドにベースを張り出させ、そこに多目的空間を有しているので、この空間が多目的に使用可能で、耐衝撃性向上のためのダンパー機能、温度上昇防止のための放熱機構、電子部品搭載パッケージの実装、あるいは、本体装置への着脱機構などに用いることができる。

【0020】請求項2記載の磁気ディスク装置では、請求項1記載の磁気ディスク装置において、前記多目的空間に、衝撃緩衝機構を備えた技術が採用される。この磁気ディスク装置では、従来の標準寸法にとらわれる事なく多目的空間を利用して衝撃緩衝材を設計できるため、十分な耐衝撃性を確保することができる。

【0021】請求項3記載の磁気ディスク装置では、請求項1または2記載の磁気ディスク装置において、前記多目的空間に、放熱機構を備えた技術が採用される。この磁気ディスク装置では、従来の標準寸法に収まる範囲で放熱構造を作製した場合に比較して、ベース表面積を数倍も大きくすることが可能となり、放熱性に優れたベース構造を提供することができる。また、上記の通り放熱性向上できるので、磁気ディスク装置を冷却するファンや熱伝導性部材を不要にすることができる。そのため、騒音や振動の問題を解決でき、かつコストも低減できる。

【0022】請求項4記載の磁気ディスク装置では、請求項1から3のいずれかに記載の磁気ディスク装置において、前記多目的空間に電子部品を搭載したパッケージを収納する技術が採用される。この磁気ディスク装置では、パッケージは多目的空間内に収納されるため、ディスクエンクロージャと横並びで配置される。そのため、従来の磁気ディスク装置のように、ディスクエンクロージャとパッケージを積層しているものと比較して放熱性を向上できる。

【0023】請求項5記載の磁気ディスク装置では、請求項4記載の磁気ディスク装置において、前記パッケージには、該パッケージを覆うカバーが取り付けられている技術が採用される。この磁気ディスク装置では、パッケージは多目的空間内に完全に収納され、かつ背面カバー等のカバーにて覆われるので、外部に露出しない。そのため、ユーザーから直接触れられることなく、静電気破壊などの損傷を起こしにくくなる。また、外観上も、電子部品が露出していないため見栄えが良好となる。

り、かつ手に持ったりするときの取り扱いも良好となる。

【0024】請求項6記載の磁気ディスク装置では、請求項1から5のいずれかに記載の磁気ディスク装置において、前記多目的空間に本体装置側へ取り付ける際に用いるガイドを形成している技術が採用される。この磁気ディスク装置では、多目的空間を利用して、本体装置に装着する際のガイドを形成するので、ユーザーが容易に本体装置に着脱することができるようになる。なお、本体装置との接続にゴムコネクタを用いると、ユーザーがより容易に本体装置に着脱することができるようになる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る磁気ディスク装置の第1実施形態を、図1を参照しながら説明する。

【0026】図1は、第1実施形態における磁気ディスク装置を示す平面図および底面図であって、図1の(a)は表面から、図1の(b)は裏面からみたものである。なお、説明の都合上、表面、裏面ともカバーは外した状態を示す。ベース11には、スピンドルモータ12、アクチュエータ13およびFPC(フレキシブルプリント基板)14が設置される。スピンドルモーター12には、媒体121がクランプリング122によって取り付けられる。

【0027】アクチュエータ13は、ヘッド131、マルチアーム132、ビポットベアリング133およびボイスコイルモーター134から構成される。FPC14は、アクチュエータ13とベース11とに固定され、位置決め情報やヘッドの記録再生信号の伝達を行う。このほかに、これら機構部品を密封するためのガスケット111、塵埃を除去するエアーフィルター112、湿度コントロールするシリカゲル113などが一般的に取り付けられる。

【0028】また、最近では、磁気ディスク装置停止時にヘッドを媒体の外に待避させておくヘッドロードアンロード機構を用いるケースが増えてきている。そのヘッド待避用のランプ114を媒体わきに設置する。ここまで構成は、従来の磁気ディスク装置と同様である。

【0029】本実施形態では、上記機構部品を搭載する部分の両サイドにベース11を張り出させ、そこに多目的空間115a、115bを有している。これらの多目的空間115a、115bは、上記機構部品設置エリアとはベース11の壁を介して仕切られ、空間的には別の部屋になっている。この空間115a、115bは多目的に使用可能で、耐衝撃性向上のためのダンパー機能をもたせたり、温度上昇防止のための放熱機構をもたせたり、あるいは従来ディスクエンクロージャー部背面に取り付けられていたパッケージの実装に用いることもできる。

【0030】次に、図2の(a)(b)を用いて、第

2、第3実施形態として、空間115aと115bを耐衝撃性向上のためのダンパー機能をもたせた場合の構成を説明する。図2の(a)は、第2実施形態を示すものであって、衝撃緩衝材としてゴム材を用いた場合の構成図である。この実施形態では、ベース11に緩衝用のゴムダンパー21とバンパーフレーム22を一体成形にて取り付ける。

【0031】図2の(b)は、第3実施形態を示すものであって、衝撃緩衝材としてバネを用いた場合の構成図である。この実施形態では、ベース11にX方向バネ23とY方向バネ24を介してバンパーフレーム22を取り付ける。これらの第2、第3実施形態の方式では、従来の標準寸法にとらわれる事なく衝撃緩衝材を設計できるため、十分な耐衝撃性を確保することができる。

【0032】また、従来の標準寸法で、仮に十分な緩衝材の大きさを確保しようとすると、ディスクエンクロージャー内の機構部品のスペースを圧迫してしまう。例えば、アクチュエータが取り付けられたコーナーでは磁気回路が小さくなり、シーク特性に支障をきたしてしまう。また媒体わきのコーナーは通常このスペースにエアーフィルターを設置するが、それが実装不可能になってしまう。しかし、第2、第3実施形態によれば、従来通りの空間をアクチュエータやスピンドルモーターに提供することができるので、磁気ディスク装置としての基本性能を損なうことがない。

【0033】次に、図3を用いて、第4、第5実施形態として、空間115a、115bに温度上昇防止のための放熱機構をもたせた場合の構成を説明する。図3の(a)は、第4実施形態を示すものであって、放熱機構としてベース11に、放熱フレーム31を形成した場合の構成図である。図3の(b)は、第5実施形態を示すものであって、放熱機構として柱状突起32を形成した場合の構成図である。

【0034】このような第4、第5実施形態の構造は、ベース11をダイキャストにて製造する場合、容易に作製可能である。第4、第5実施形態のどちらの場合においても、従来の標準寸法に収まる範囲で放熱構造を作製した場合に比較して、ベース表面積を数倍も大きくすることが可能となり、放熱性に優れたベース構造を提供することができる。

【0035】また、図3に示した第4、第5実施形態の両構造は、この多目的空間115a、115bを用いた放熱構造のはんの一例であり、これら以外にもこの表面積を広げる構造は無限に考えられる。本発明は、それら全てを提案するものである。

【0036】次に、図4および図5を用いて、第6実施形態として、空間115a、115bを、電子部品を実装したパッケージを搭載するために使用した場合の構成を説明する。図4の(a)は、ディスクエンクロージャの裏面を示す。図4の(b)は、電子部品を搭載したパ

ッケージ41を示す。図5の(a)は、ディスクエンクロージャにパッケージ41を取りつけた状態を示す平面図である。図5の(b)は、背面カバー43を取りつけた状態を示す平面図である。

【0037】本実施形態では、図5の(a)に示すように、パッケージ41を空間115aに収納する。固定はネジによる締結、背面カバー43による押え込みなどが考えられる。パッケージ41とFPC14とは、それぞれコネクタ42a、42bにてコネクトされる。

10 【0038】この構造では、パッケージ41は空間115a内に完全に収納され、かつ背面カバー43にて覆われるので、外部に露出しない。そのため、ユーザーから直接触れられることなく、静電気破壊などの損傷を起こしにくくなる。また、外観上も、電子部品が露出していないため見栄えがし、かつ手に持ったりするときの取り扱いも良好となる。

【0039】次に、図6を用いて、第7実施形態として、空間115a、115bを、本体装置に容易に着脱するための構造を使用した場合の構成を説明する。本実施形態では、図6に示すように、空間115a、115bの外側の壁にサイドレール(ガイド)51を設ける。すなわち、本実施形態の磁気ディスク装置は、このサイドレール51を介して本体装置に挿入される。サイドレール51には、摺動性の高い樹脂を用いることが望ましい。ただし、本体装置側に摺動性の高い材質のガイドを設けた場合、ベース11の材質そのままでよい。一般的にベース11の材質はアルミを用いる。

【0040】また、本実施形態では、図6の(a)に示すように、サイドレール51の構造として、コの字型の30 切り欠きを示したが、ガイドの形状としては、この他にもV溝や、単なる平面など様々な形状が考えられる。なお、本体装置との信号の入出を行なうコネクタには、図6に示すようにゴムコネクタ52を用いることが望ましい。

【0041】従来の磁気ディスク装置では、コネクタに通常SCSIコネクタもしくはIDEコネクタなどが標準的に用いられる。これらのコネクタは、何回も抜き差しすることを想定していないため、非常に強い保持力でコネクトされる。そのため、ユーザーが簡単に着脱できない。それに対してゴムコネクタは、単に、シリコンゴムにバット端子を押し付けるだけでコネクトされるため、本体装置側に、その押し付け・開放機構を設ければ、容易に着脱可能なコネクト状態を提供できる。このような、シリコン製のゴムコネクタは、一般的にも市販されており、携帯電話などの内部等、磁気ディスク装置以外の分野では広く利用されている。

【0042】次に、第8実施形態として、図1の空間115a、115bに耐衝撃性向上のためのダンパー機能を持たせた場合の動作を説明する。

50 【0043】第8実施形態として、図7の(a)に、空

間115a、115bに天然ゴムなどの緩衝材61を取り付けた場合の構成図を示す。比較参考までに、従来の標準寸法に収まる範囲で四隅に緩衝材62を取り付けた場合の構成図を、図7の(b)に示す。緩衝材形状の寸法は、本発明による空間115a、115bを用いれば、任意に設定することができるが、本実施形態では、持ち運びやすさなども考慮して12mm程度とする。ちなみに、このとき全体の平面外形はCD-ROMケースサイズにほぼ等しくなる。図7の(b)の標準寸法に準拠した場合、緩衝材形状の寸法はせいぜい一辺3mm程度の三角形を形成するのが限界である。

【0044】ここで、これらの磁気ディスク装置を、図8のように落下させた場合の衝撃緩衝能力を比較する。はじめに、落下衝撃の設定であるが、机から絨毯に落としたような場合の衝撃に相当する1000G、0.5msハーフサイン波とする。このとき衝撃加速度の周波数は $1/(0.001) = 1000\text{Hz}$ にピークを持つ分布となる。この帯域の減衰を0.1になるように緩衝材のバネ定数を設計する。

【0045】一般的に減衰と周波数の関係は下式で与えられる。

$$|1/(1 - (f/f_n)^2)| = Tr \quad \dots (1)$$

f : 入力周波数

f<sub>n</sub> : 系の固有振動数

T<sub>r</sub> : 減衰

ここで式(1)に、

$$f = 1000\text{Hz}, T_r = 0.1$$

を入力すると、

$$f_n = 302\text{Hz} \quad \dots (2)$$

と求まる。

【0046】次に、そのとき必要な緩衝材のバネ定数Kは下式で与えられる。

$$K = (2\pi f_n)^2 \cdot M \quad \dots (3)$$

M : 磁気ディスク装置質量

ここで、

$$M = 0.3\text{kg}$$

程度であるから、式(2)(3)より、

$$K = 1080\text{N/mm}$$

となる。よって、このようなバネ定数が得られるように天然ゴム材を選定すれば、良好な緩衝性能を発揮することができる期待できる。

【0047】次に、そのときのたわみ量を算出する。1000Gで落下したときの緩衝材にかかる荷重は、

$$1000 \cdot M \cdot 9.8 = 2940\text{N}$$

そのときのたわみ量は、

$$2940/K = 2.7\text{mm}$$

となる。

【0048】ここで、緩衝材がこれだけのたわみしろを生成できるかが問題となる。図7の(a)に示した、空間115a、115bに緩衝材を充填した場合は12m

mの厚みを設定することは先に説明した。この場合は、20%程度の変形があるので、十分バネ特性を発揮することができる。しかし、図7の(b)に示した従来の標準寸法に準拠した範囲で形成した緩衝材を用いた場合は、厚みが3mm程度しか得られないため、バネ特性を維持したまま2.7mmもたわむことは不可能である。このように、本発明の多目的空間115a、115bを用いると、耐衝撃性を飛躍的に向上することが可能となる。

【0049】次に、図1の空間115a、115bに温度上昇防止のための放熱構造を持たせた場合の動作を説明する。図9の(a)に、空間115a、115bに第4実施形態の放熱フレーム31を設けた場合の構成図を示す。比較のために図9の(b)に従来の磁気ディスク装置形状を示す。この両者の外気にふれる表面積を比較すると、図9の(a)に示す構造は図9の(b)に示す構造の2倍以上にすることが可能である。これらの形状をもとに熱解析を行うと次の結果となった。

【0050】解析条件は、スピンドルモータを80°Cの発熱源とする。このときの磁気ディスク装置の表面温度を比較する。その結果、図9の(a)における第4実施形態のモデルでは、55°C程度に抑えられるのに対し、図9の(b)における従来のものでは、65°C程度まで上昇することが認められた。このように、本発明の多目的空間115a、115bを用いると、温度上昇低減効果を大きくすることが可能となる。

【0051】次に、図1の空間115a、115bを、電子部品を搭載したパッケージの実装に用いた場合の動作を説明する。図10に、ディスクエンクロージャ91

30 に第6実施形態のパッケージ41を実装した構成図を示す。図10の(a)は実装平面図を示す。図10の(b)は実装断面図を示す。

【0052】この実施形態では、ディスクエンクロージャ91の空間115aには掘り込みが形成され、この部分にパッケージ41を落とし込みにより実装する。パッケージ41とディスクエンクロージャ91の信号経路は、パッケージ41につけられたコネクタ42aとディスクエンクロージャ91につけられたコネクタ42bをコネクトさせることにより確保される。パッケージの固定はネジ92にて行われる。

【0053】この構造では、従来の磁気ディスク装置のように、パッケージをディスクエンクロージャの背面に積層しないため、装置厚みをパッケージの厚み分低減できる。一般的なパッケージ厚によれば、5mm程度の低減効果が得られる。更に、この構造では、ディスクエンクロージャ91とパッケージ41がならべられて配置するので、放熱性も良好となる。

【0054】従来の磁気ディスク装置では、ディスクエンクロージャーとパッケージからそれぞれ発生する熱を放熱しにくいという問題があった。その理由は、両者の

放熱面が向かい合っているためその部分に熱がこもりやすいことがあげられる。また、単純に向かい合っている分放熱面積が小さくなるとも考えられる。しかし、本実施形態の構造によれば、放熱に有効な表面積をパッケージ片面+ディスクエンクロージャ片面の面積分増やせることになる。このように、本発明の多目的空間115a、115bを用いると、磁気ディスク装置の厚み低減と放熱性の向上が可能となる。

【0055】次に、図1の空間115a、115bを、パソコンコンピュータやサーバもしくは映像機器などの本体装置への着脱に用いた場合の動作を説明する。図11は、本発明による磁気ディスク装置を本体装置へ装着する前の状態を示した構成図である。図12は、本発明による磁気ディスク装置を本体装置へ装着し固定した状態を示す構成図である。図13は、本発明による磁気ディスク装置を本体装置へ着脱する前後で、コネクタを接続および解除する動作を示す構成図である。

【0056】続けて、第7実施形態の磁気ディスク装置における着脱動作について、これらの図を用いて説明する。空間115a、115bの外側には、すでに記述した通り図6に示すようなサイドレール51を設ける。また、磁気ディスク装置には、サイドレール51の一方外側に開閉可能なシャッター105を用意しておく。本体装置側には、図11に示すようなガイド101、フック106、磁気ディスク装置の位置決めを行うピン102、取り出すときの力を発生するイジェクトバネ103、更に磁気ディスク装置をクランプするクランバ104を用意しておく。

【0057】この磁気ディスク装置を装着するときは、図12に示すように、ガイド101にそって挿入し、突き当りピン102に当たるまで押し込む。次にクランバ104をロック状態にする。このとき、フック106が磁気ディスク装置のシャッター105に引っかかり、シャッター105をオープンする。これにより本体装置との接続を行うコネクタ52が露出する。

【0058】この図では、クランバ104の一例としてバネ式を示しており、一度手前に引き、回転させて手を放すとロックがかかるようになっている。突き当りピン102は、後述するゴムコネクタの接続の際に重要な位置決めの役割を果たす。ゴムコネクタを採用した場合、信号線の端子は1mmピッチ、端子形状は0.5mm角程度に設計される。そのため、磁気ディスク装置側の端子と本体装置側の端子は±0.1~0.2mm程度の精度で位置決めされる必要があるからである。

【0059】磁気ディスク装置を取り外すときは、クランバ104を開放状態に戻す。するとイジェクトバネ103によって、磁気ディスク装置は外に押し出されてくる。同時にシャッター105は、磁気ディスク装置内部に設けられたバネ107によりクローズされる。

【0060】次に、磁気ディスク装置を着脱する前後で

のコネクタ接続、および解除について図13を用いて説明する。本体装置側の端子108は、フレーム1013に、回転ブッシュ1010を介して取り付けられている。フレーム1013はバネ1012によって天井側に引っ張られる構造となっている。端子108を接続する場合、つまりゴムコネクタ52に押し付ける場合、フレーム1013を下に引き下げる。フレーム1013は蝶番1011を軸に回転する。

【0061】このとき端子108は、回転ブッシュ1010を中心回転し、ガイドピン109に沿って下に降りてくる。このガイドピン109の必要性については前述した突き当りピン102と同様である。ゴムコネクタ52に十分接触するまで降下したところで、クランバ104に設けられたクランバフック1014をフレーム1013に引っかけ、端子108を固定する。コネクタ接続を解除するときは、クランバ104をアンロック側に倒すだけでよいことになる。

【0062】次に、図14を用いて、本発明の第9実施形態の構成を説明する。図14の(a)(b)(c)は、第9実施形態の構成を示す平面図、断面図および底面図である。

【0063】初めに、図14の(a)を用いて、表面から見た構成を説明する。本実施形態では、ベース11にスピンドルモータ12、アクチュエータ13、FPC14が設置される。スピンドルモーター12には、媒体121がクランプリング122によって取り付けられる。

【0064】アクチュエータ13は、ヘッド131、マルチアーム132、ビポットベアリング133、ボイスコイルモーター134から構成される。FPC14はアクチュエータ13とベース11に固定され、位置決め情報やヘッドの記録再生信号の伝達を行う。このほかに、これら機構部品を密封するためのガスケット111、塵埃を除去するエアーフィルター112、湿度コントロールするシリカゲル113が取り付けられる。

【0065】また、磁気ディスク装置停止時はヘッドを媒体の外に待避させておくヘッドロードアンロード機構を用いる。そのヘッド待避用のランプ114を媒体わきに設置する。媒体121は3.5インチを採用する。図14の(b)に示すように2枚搭載する。

【0066】次に、図14の(c)を用いて裏面から見た構成を説明する。ベース11の両サイドには、空間115a、115bを掘り込んでおく。この空間形状は幅12mm、長さ140mm、深さ10mmとする。空間115aには、電子部品を搭載したパッケージ41をネジ92にて取りつける。このとき、FPC14との接続は、コネクタ42aとコネクタ42bにて行う。

【0067】従来のパッケージは、ディスクエンクロージャの背面全体に取りつけられるのが一般的である。そのため、幅12mm、長さ140mmでは、通常の電子部品を全て搭載することは難しい。そこで、本実施形態

では、パッケージ41に搭載する部品は、ディスクエンクロージャにイットセルフで対応が必要なもののみとした。具体的には、RWチャネル、EEPROM、ADコンバータ、コネクタのみの実装する。そして、その他の電子部品である、HDC(Hard Disk Controller)、DMC(Drive Manager Chip)、SPM・VCM Driverなどは、全て本体装置側に実装することとした。

【0068】つまり、磁気ディスク装置側と本体装置側でパッケージを分割し、それぞれサブパッケージとメインパッケージという役割分担をさせた。尚、サブとメインの機能の分割方法は、RWアンプのみをサブパッケージに搭載するなど、さまざまな形態が考えられる。また、パッケージ41と本体装置の接続にはゴムコネクタ52を用いる。

【0069】空間115bには、放熱性を向上させるための、放熱フレーム116を形成する。放熱フレーム116の枚数は任意に選べるが、本実施形態では10枚とした。これにより、表面積は、  
 $12\text{ mm} \times 10\text{ mm} \times 10\text{ 枚} \times 2\text{ 面} = 2400\text{ mm}^2$   
 増やすことができる。

【0070】次に、図15を用いて、本実施形態の磁気ディスク装置の外観を説明する。図15の(a)(b)(c)は、本実施形態の外観を示す平面図、側面図、底面図である。初めに、図15の(a)を用いて、表面から見た外観を説明する。

【0071】表面には表面カバー221がネジ125にて6箇所で固定される。表面カバー221は、ディスクエンクロージャ部をガスケット111で密封する目的があるので、頑強にネジ固定する。寸法形状は $125\text{ mm} \times 142\text{ mm}$ となる。これは、CD-ROMケースサイズと同等である。

【0072】次に、図15の(b)を用いて、側面から見た外観を説明する。側面には、サイドレール51がベース11に形成される。これは、後述する本体装置への取り付けの際にガイドとなるものである。本実施形態では、本体装置への着脱頻度は、装置寿命の範囲で10回から20回程度と仮定している。(ちなみに、従来の磁気ディスク装置のユーザーが行う着脱回数は平均で1回以下程度と考えられる。)よって、このサイドレールの耐久性、摺動性はあまり問題にしない。そこで、本実施形態のサイドレール51はベース11から削りで形成しており、ベース材質のアルミがそのままとなっている。尚、高さは12.7mmとした。

【0073】次に、図15の(c)を用いて、裏面から見た外観を説明する。裏面には裏面カバー222を貼り付けている。裏面側は密封性などを発揮する必要がないので、両面テープにて固定される。裏面側は、本体装置との信号線接続を行うゴムコネクタ52が用意されているので、このゴムコネクタ52を接続時に露出するため

のシャッター105が取りつけられる。

【0074】次に動作について説明する。初めに、温度上昇について解析した結果を示す。図14に示す形状をモデルとして熱解析を行った。解析条件は、最も発熱が大きいスピンドルモータ12とパッケージ41上に搭載された電子部品を $80^\circ\text{C}$ の熱源とする。そのときの各部の温度を計算した。

【0075】その結果、本実施形態では、ベース11の外枠部の最高温度が $55.5^\circ\text{C} \sim 59.0^\circ\text{C}$ に分布する  
 10 ことがわかった。その比較として、空間115a、115bがない場合の計算も行ったところ、ベース外枠部の最高温度は $66.0^\circ\text{C} \sim 69.5^\circ\text{C}$ にまで達することがわかった。これらの結果から、空間115a、115bを有すること、パッケージ41をディスクエンクロージャと隣り合わせに配置したこと、更には放熱用の放熱フレーム116を用意したことによる効果は、温度上昇にして $10^\circ\text{C}$ 以上の差になると言える。

【0076】次に、パッケージ41を空間115aに設置したことによる、磁気ディスク装置の厚み低減効果について説明する。本実施形態によれば、パッケージ41は、ディスクエンクロージャの厚みにオーバーラップされるため、磁気ディスク装置の厚みに寄与しない。この構造では、従来の磁気ディスク装置のように、パッケージをディスクエンクロージャの背面に積層しないため、装置厚みをパッケージの厚み分低減できる。一般的なパッケージ厚によれば、5mm程度の低減効果が得られる。なお、本実施形態の磁気ディスク装置の本体装置への着脱方法についてであるが、これは、前述した第7実施形態と同様であるので、説明を省略する。

30 【0077】なお、本発明は、次のような実施形態をも含むものである。

(1) 上記実施形態では、図1に示す第1実施形態の多目的空間115a、115bを、図2に示す第2、第3実施形態では耐衝撃性向上のために用い、図3に示す第4、第5実施形態では放熱性向上のために用い、図4に示す第6実施形態ではパッケージの実装に用い、図6に示す第7実施形態では本体装置への着脱の手段に用い、というように、それぞれ別々に示した。しかし、上記実施形態で示したように、空間115a、115bは、放熱性の向上とパッケージの実装、更に本体装置への着脱の手段というように複合的に用いることもできる。よって、空間115aと115bに複数の機能を同時にたせても構わない。

40 【0078】(2) 上記各実施形態では、図1に示すように多目的空間115a、115bを磁気ディスク装置の長手方向に沿って配置したが、その位置は短手方向に沿って配置する事も可能である。また、多目的空間115a、115bを左右均等に配置したが、片方を広く取る、あるいは、片方だけにするなど、そのバランスは任意に選ぶこともできる。

【0079】

【発明の効果】本発明によれば、以下の効果を奏する。  
 (1) 請求項1記載の磁気ディスク装置によれば、スピンドルモータやアクチュエータなどの機構部品を搭載する部分のサイドにベースを張り出させ、そこに多目的空間を有しているので、この空間が多目的に使用可能で、耐衝撃性向上のためのダンパー機能、温度上昇防止のための放熱機構、電子部品搭載パッケージの実装、あるいは、本体装置への着脱機構などに用いることができる。

【0080】(2) 請求項2記載の磁気ディスク装置によれば、磁気ディスク装置の耐衝撃性能を向上できる。その理由は、従来の標準寸法にとらわれる事なく多目的空間に衝撃緩衝材等の衝撃緩衝機構を設計できるため、十分な耐衝撃性を確保することができるためである。

【0081】(3) 請求項3記載の磁気ディスク装置によれば、磁気ディスク装置の放熱性を向上できる。その理由は、従来の標準寸法に収まる範囲で放熱構造を作製した場合に比較して、多目的空間によってベース表面積を数倍も大きくすることが可能となり、この多目的空間に放熱機構を備えれば、放熱性に優れたベース構造を提供することができるためである。さらに、放熱性が向上するので、磁気ディスク装置を冷却するファンが不要となり、ファンに起因した振動、騒音をなくすことができる。また、同様に、熱伝導性部材による放熱が不要となり、熱伝導性部材の投入にかかるコストを低減できる。

【0082】(4) 請求項4記載の磁気ディスク装置によれば、パッケージは多目的空間内に収納されるため、ディスクエンクロージャと横並びで配置される。そのため、従来の磁気ディスク装置のように、ディスクエンクロージャとパッケージを積層しているものと比較して放熱性を向上できるためである。また、磁気ディスク装置の厚さを低減できる。その理由は、パッケージは多目的空間内に収納されるため、ディスクエンクロージャと横並びで配置される。そのため、従来の磁気ディスク装置のように、ディスクエンクロージャとパッケージを積層しているものと比較してパッケージ厚み分だけ低減できるためである。

【0083】(5) 請求項5記載の磁気ディスク装置によれば、磁気ディスク装置のパッケージ破壊が起こりにくくなる。その理由は、パッケージが多目的空間内に完全に収納され、かつ背面カバー等のカバーにて覆われるので、外部に露出しない。そのため、ユーザーから直接触れられることなく、静電気破壊などの損傷を起こしにくくなるためである。また、磁気ディスク装置の可搬性が高まり商品性が上がる。その理由は、外観上、電子部品が露出していないため見栄えがよく、かつ手に持つたりするときの取り扱いも良好となるためである。

【0084】(6) 請求項6記載の磁気ディスク装置によれば、磁気ディスク装置の本体装置への着脱が容易になることである。その理由は、多目的空間を利用して、

本体装置に装着する際のガイドを形成しているので、ユーザーが容易に本体装置に挿入できるためである。なお、本体装置との接続にゴムコネクタを用いることが好適である。ゴムコネクタを使用すれば、ユーザーがコネクタの抜き差しに強い力を必要としないためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る磁気ディスク装置の第1実施形態を示すカバーを外した状態での平面図および底面図である。

10 【図2】 本発明に係る磁気ディスク装置の第2実施形態および第3実施形態におけるベースをそれぞれ示す平面図である。

【図3】 本発明に係る磁気ディスク装置の第4実施形態および第5実施形態におけるベースをそれぞれ示す平面図である。

【図4】 本発明に係る磁気ディスク装置の第6実施形態におけるディスクエンクロージャを示す底面図および電子部品を搭載したパッケージを示す平面図である。

20 【図5】 本発明に係る磁気ディスク装置の第6実施形態におけるディスクエンクロージャにパッケージを取りつけた状態を示す平面図および背面カバーを取りつけた状態を示す平面図である。

【図6】 本発明に係る磁気ディスク装置の第7実施形態を示す側面図および平面図である。

【図7】 本発明に係る磁気ディスク装置の第8実施形態を示す平面図および従来の磁気ディスク装置において標準寸法に収まる範囲で四隅に緩衝材を取り付けた場合を示す平面図である。

30 【図8】 本発明に係る磁気ディスク装置を落下させる場合を示す説明図である。

【図9】 本発明に係る磁気ディスク装置の第4実施形態を示す平面図および従来の磁気ディスク装置形状を示す平面図である。

【図10】 本発明に係る磁気ディスク装置の第6実施形態においてパッケージを実装した状態の平面図およびそのA-A線矢視断面図である。

【図11】 本発明に係る磁気ディスク装置の第7実施形態において、磁気ディスク装置を本体装置へ装着する前の状態を示した構成図である。

40 【図12】 本発明に係る磁気ディスク装置の第7実施形態において、磁気ディスク装置を本体装置へ装着し固定した状態を示す構成図である。

【図13】 本発明に係る磁気ディスク装置の第7実施形態において、磁気ディスク装置を本体装置へ着脱する前後で、コネクタを接続および解除する動作を示す構成図である。

【図14】 本発明に係る磁気ディスク装置の第9実施形態を示す平面図、そのB-B線矢視断面図および底面図である。

50 【図15】 本発明に係る磁気ディスク装置の第9実施

形態における外観を示す平面図、側面図および底面図である。

## 【符号の説明】

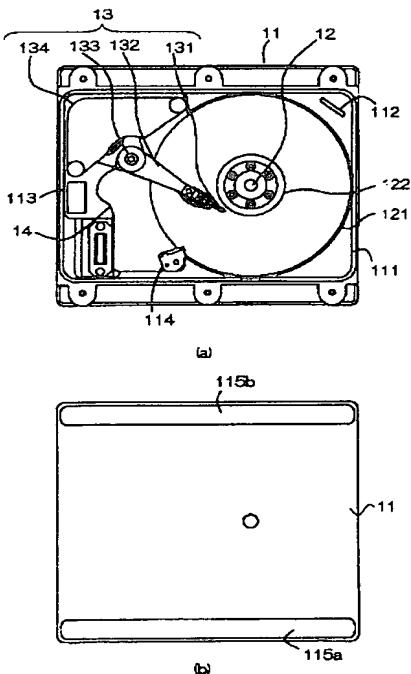
- 1 1 ベース
- 1 1 1 ガスケット
- 1 1 2 エアーフィルター
- 1 1 3 シリカゲル
- 1 1 4 ランプ
- 1 1 5 a, 1 1 5 b 多目的空間
- 1 2 スピンドルモータ
- 1 2 1 媒体
- 1 2 2 クランプリング
- 1 3 アクチュエータ
- 1 3 1 ヘッド
- 1 3 2 マルチアーム
- 1 3 3 ピボットペアリング
- 1 3 4 ポイスコイルモータ
- 1 4 FPC
- 2 1 ゴムダンパー
- 2 2 バンバーフレーム
- 2 3 X方向バネ
- 2 4 Y方向バネ
- 3 1 放熱フレーム
- 3 2 柱状突起
- 4 1 パッケージ

\* 4 2 a, 4 2 b コネクタ

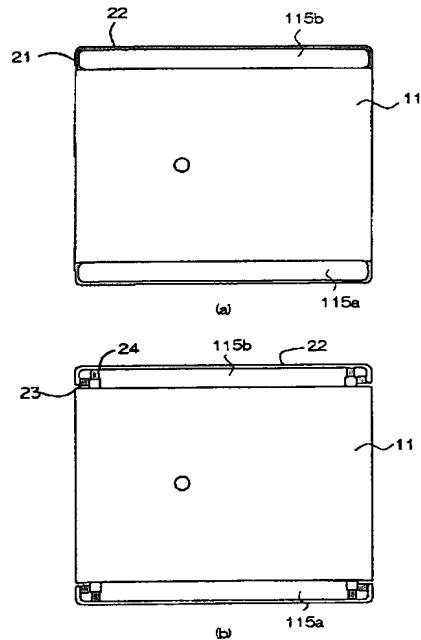
- 5 1 サイドレール
- 5 2 ゴムコネクタ
- 6 1, 6 2 緩衝材
- 9 1 ディスクエンクロージャ
- 9 2 ネジ
- 1 0 1 ガイド
- 1 0 2 突き当ピニ
- 1 0 3 イジェクトバネ
- 1 0 4 クランバ
- 1 0 5 シャッター
- 1 0 6 フック
- 1 0 7 バネ
- 1 0 8 端子
- 1 0 9 ガイドピニ
- 1 0 1 0 回転ブッシュ
- 1 0 1 1 蝶番
- 1 0 1 2 バネ
- 1 0 1 3 フレーム
- 2 0 1 4 クランバフック
- 1 1 6 放熱フレーム
- 1 2 5 ネジ
- 2 2 1 表面カバー
- 2 2 2 裏面カバー

\*

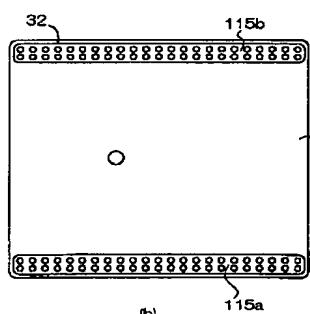
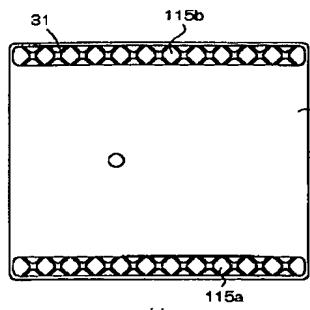
【図1】



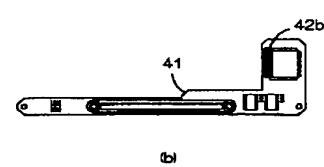
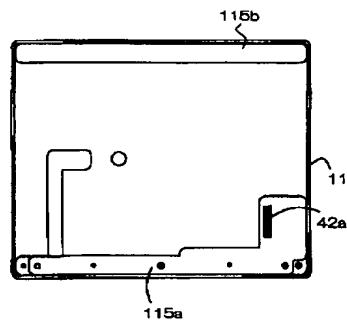
【図2】



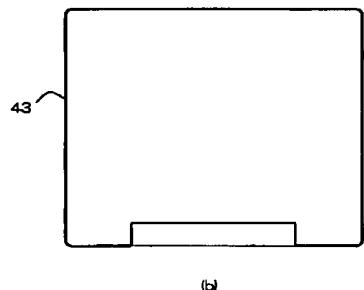
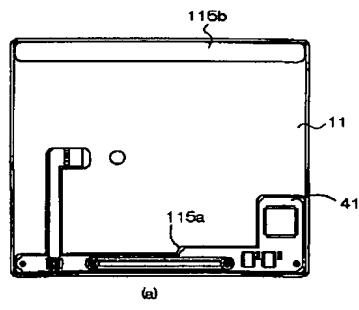
【図3】



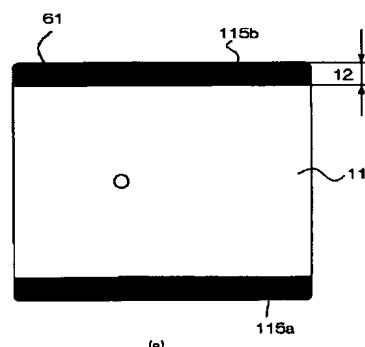
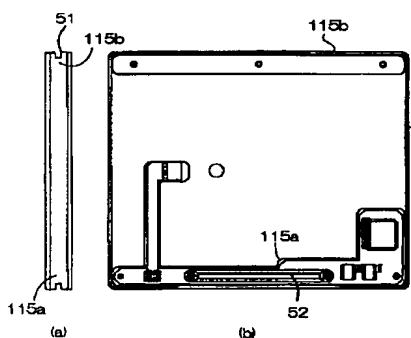
【図4】



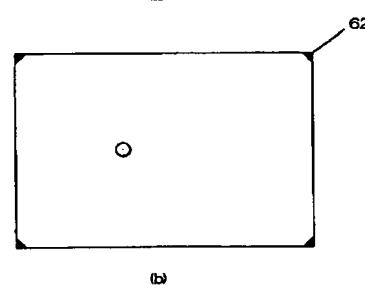
【図5】



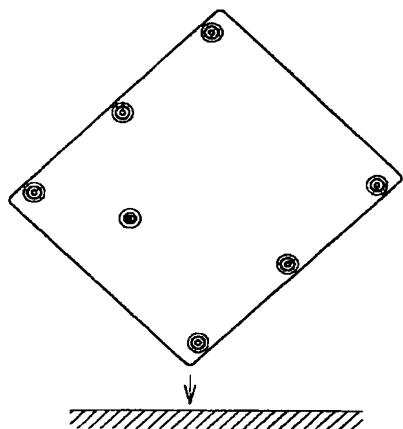
【図6】



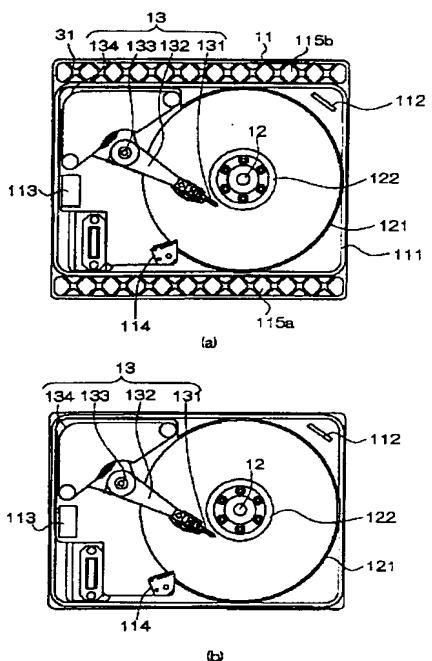
【図7】



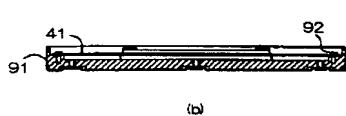
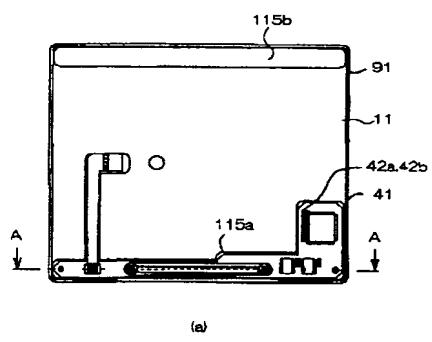
【図8】



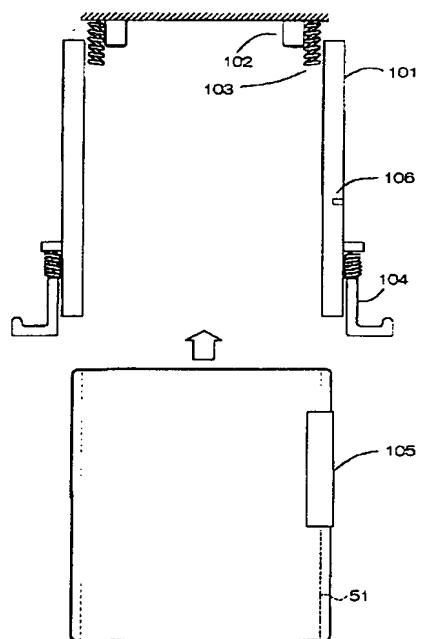
【図9】



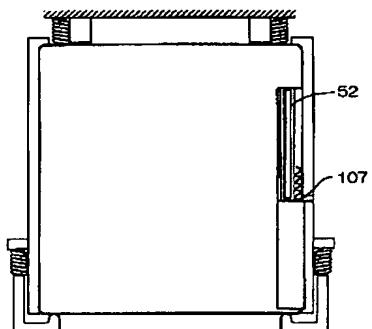
【図10】



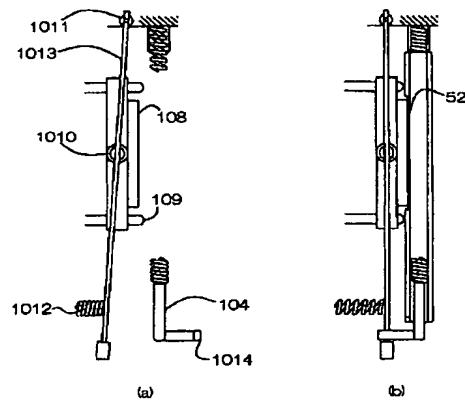
【図11】



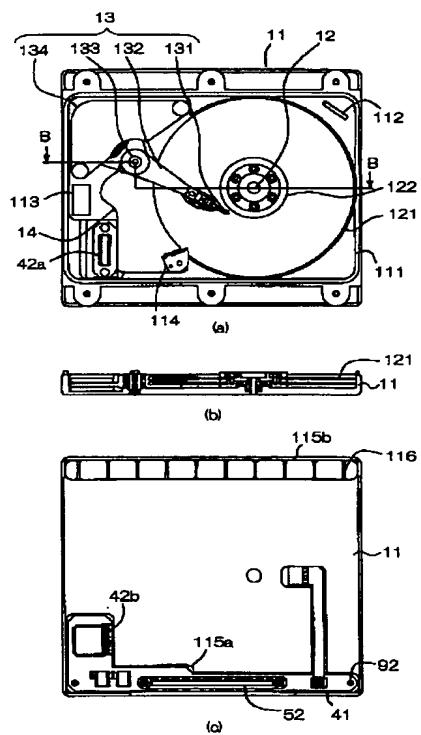
【図12】



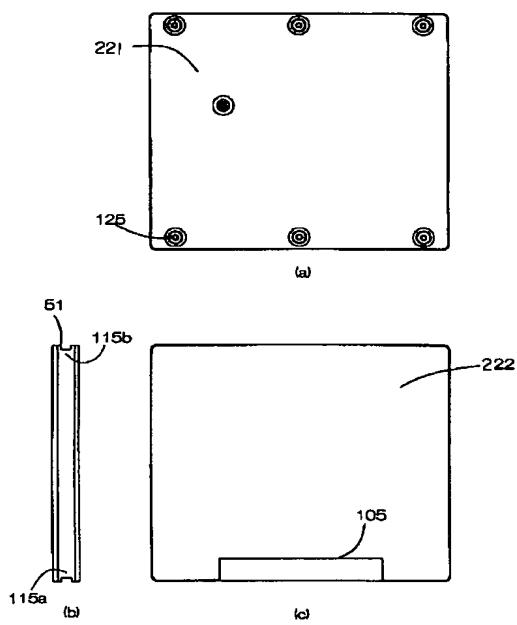
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.'

H 05 K 5/00

識別記号

F I

H 05 K 5/00

マークコード(参考)

C